

McGuireWoods LLP  
1750 Tysons Boulevard  
Suite 1800  
McLean, VA 22102-4215  
Phone: 703.712.5000  
Fax: 703.712.5050  
[www.mcguirewoods.com](http://www.mcguirewoods.com)



Hae-Chan Park  
Direct: 703.712.5365

McGUIREWOODS

hpark@mcguirewoods.com  
Direct Fax: 703.712.5280

August 28, 2003

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

RE: Application No. 10/617,026

Filed: July 11, 2003

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY INCLUDING DATA DRIVERS IN MASTER-SLAVE CONFIGURATION AND DRIVING METHOD THEREOF**

Inventor: Seung-Woo LEE, et al.

Our Ref: 6192.0302.US

Sir:

The following documents are forwarded herewith for appropriate action by the U.S. Patent and Trademark Office:

1. A transmittal letter;
2. Claim for Priority Under 35 U.S.C. §119 in Utility Application;
3. A certified copy of Korean Patent Application No. 10-2002-0042656; and
4. Two acknowledgement postcards.

It is respectfully requested that the attached copy of the postcard be stamped with the filing date of these documents and returned to our courier.

The U.S. Patent and Trademark Office is hereby authorized to charge any fee deficiency, or credit any overpayment, to our Deposit Account No. 23-1951 referencing docket number 6192.0302.US.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink that reads "Maryam M. Ipakchi".

Maryam M. Ipakchi  
Reg. No. 51,835

Hae-Chan Park  
Reg. No. 50,114

HCP/tmk  
Enclosures



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Seung-Woo LEE, *et al.*

Art Unit: TBD

Appl. No.: 10/617,026

Examiner: TBD

Filed: July 11, 2003

Atty. Docket: 6192.0302.US

For: **LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
INCLUDING DATA DRIVERS IN MASTER-SLAVE CONFIGURATION AND DRIVING  
METHOD THEREOF**

**Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application**

Commissioner for Patents  
Alexandria, VA 22313

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	10-2002-0042656	July 19, 2002

A certified copy of Korean Patent Application No. 10-2002-0042656 is submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Maryam M. Ipakchi  
Reg. No. 51,835

Hae-Chan Park,  
Reg. No. 50,114

Date: August 28, 2003

McGuireWoods LLP  
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800  
McLean, VA 22102  
Telephone No. 703-712-5365  
Facsimile No. 703-712-5280

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0042656  
Application Number PATENT-2002-0042656

출원년월일 : 2002년 07월 19일  
Date of Application JUL 19, 2002

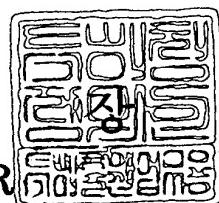
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 06 일

특허청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.07.19
【발명의 명칭】	액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	A LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근, 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승우
【성명의 영문표기】	LEE, SEUNG WOO
【주민등록번호】	710923-1018638
【우편번호】	153-813
【주소】	서울특별시 금천구 독산1동 293-10 독산현대아파트 102동 1008호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영기
【성명의 영문표기】	KIM, YOUNG KI
【주민등록번호】	691111-1446727
【우편번호】	730-756
【주소】	경상북도 구미시 구포동 528번지 성원아파트 101동 1003호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 유미특허법 인 (인)

출력 일자: 2003/2/6

1020020042656

【수수료】

【기본출원료】 19 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정 패널의 상하에 마스터 데이터 구동부와 슬레이브 데이터 구동부를 각각 구비하고 있는 마스터-슬레이브(master-slave) 구동 방식을 적용한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는 슬레이브 데이터 구동부가 1 수평 주사 기간 이전에 마스터 데이터 구동부가 데이터 라인에 인가하였던 전압을 저장하고 있다가, 이 전압의 극성을 바꾼 후, 그 다음 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 데이터 라인에 인가한다는 점에 특징이 있다. 임의의 케이트 라인에 연결된 화소와 그 바로 다음의 인접한 케이트 라인에 연결된 화소 사이에는 그 화상 데이터의 변화가 거의 없으므로, 1 수평 주사 기간 이전의 화상 데이터를 그 다음 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 사용하면, 프리차지 전압과 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 사이의 차이가 크게 감소될 수 있다

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

마스터-슬레이브 구동, 프리차지, 저장부, 역전 구동부

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정 표시 장치{A LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 마스터-슬레이브 구동 방식이 적용되는 일반적인 액정 표시 장치의 데이터 라인 전압 파형을 도시한 도면.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 도시한 도면.

도 3은 상기 도 2에 도시된 슬레이브 데이터 구동부에 적용되는 구동 회로의 일 예를 도시한 도면.

도 4는 상기 도 3의 회로에서 각 신호의 파형을 도시한 도면.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

10 : 액정 패널

20 : 게이트 구동부

30 : 마스터 데이터 구동부

40 : 슬레이브 데이터 구동부

50 : 타이밍 제어부

60 : 전압 발생부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 마스터-슬레이브(master-slave) 구동 방식을 적용한 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액정 패널의 상하에 마스터 데이터 구동부와 슬레이브

데이터 구동부를 각각 구비하고 있으며, 상기 슬레이브 데이터 구동부에 의해 액정 패널 상의 화소를 미리 구동한 후 상기 마스터 데이터 구동부에 의해 실제 표시하고자 하는 화상 데이터로 상기 액정 패널을 구동하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<10> 최근, 퍼스널 컴퓨터(personal computer)나 텔레비전 등의 표시 장치 분야에서는 대화면화, 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구를 충족시키기 위하여 음극선관(CRT : cathode-ray tube) 대신에 액정 표시 장치(LCD : liquid crystal display)와 같은 플랫 패널 표시 장치(flat panel display)가 개발되어 컴퓨터용 표시장치, 액정 텔레비전 등의 다양한 분야에서 실용화되고 있다.

<11> 액정 표시 장치의 액정 패널은 매트릭스 형태로 화소 패턴이 형성된 기판과 그에 대향하는 기판으로 이루어진다. 상기 두 기판 사이에는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질이 주입된다. 상기 두 기판 사이에는 전계가 인가되고, 이 전계의 세기를 조절함으로써 기판을 투과하는 빛의 양이 제어되어 원하는 화상(image)에 대한 표시가 이루어진다.

<12> 한편, 표시 장치의 화면이 대형화하고 해상도가 높아지면서 액정 패널에 화상 데이터를 기록하기 위한 데이터 구동부를 액정 패널의 상하에 배치하는 듀얼 구동(dual drive) 방식이 채택되고 있다. 상기 듀얼 구동 방식의 액정 표시 장치에서는 액정 패널의 상하에 구비된 데이터 구동부에 의해 화상 데이터가 액정 패널에 공급되어 화상 표시가 이루어진다. 그런데, 상하에 배치된 데이터 구동부에는 화상 데이터와 패널의 구동에 필요한 제어 신호가 공급되어야 하므로, 주변 회로를 실장하기 위한 인쇄 회로 기판이 액정 패널의 상하에 구비되어야 한다. 대화면 및 고해상도의 액정 표시 장치에서는 이러한 인쇄 회로 기판이 차지하는 면적이 클 뿐만 아니라, 이러한 인쇄 회로 기판에 실장되는 회로 부품으로 인한 비용 상승도 문제가 된다.

- <13> 마스터-슬레이브 구동 방식의 액정 표시 장치는 이러한 기술적 배경 하에서 나오게 된다. 즉, 상기 마스터-슬레이브 구동 방식은 액정 패널의 상하에 데이터 구동부를 배치하는 점에서는 상기 듀얼 구동 방식과 동일하지만, 상하의 데이터 구동부의 기능이 동일하지 않으며, 예를 들어, 슬레이브 데이터 구동부는 데이터 라인의 화소를 프리차지(precharge)시키고 마스터 데이터 구동부는 원래 인가하고자 하는 화상 데이터를 데이터 라인에 인가한다는 점에서 상기 듀얼 구동 방식과는 다르다. 보다 구체적으로, 슬레이브 데이터 구동부는 단순히 액정 패널의 임의의 데이터 라인을 1 수평 주사 기간 중 일부의 시간 동안 미리 설정한 특정 레벨의 전압으로 구동하고, 이어서 1 수평 주사 기간의 나머지 시간 동안 마스터 데이터 구동부가 상기 데이터 라인을 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 전압으로 구동한다. 즉, 슬레이브 데이터 구동부는 미리 설정한 전압을 수평 주사 기간 중 일부의 시간 동안에만 데이터 라인에 단순히 인가하면 되므로, 그 기능 및 구조가 매우 단순해진다. 따라서, 상기 마스터-슬레이브 구동 방식은 슬레이브 데이터 구동부를 위한 인쇄 회로 기판을 필요로 하지 않으며, SOG(Silicon On Glass) 방식에 의해 상기 슬레이브 데이터 구동부를 액정 패널 상에 배치하는 것도 가능해진다.
- <14> 도 1에는 마스터-슬레이브 구동 방식이 적용되는 액정 표시 장치의 임의의 데이터 라인 전압의 파형이 도시되어 있다.
- <15> 상기 도 1을 참조하면, 1 수평 주사 기간 중 구간 I에서는 슬레이브 데이터 구동부에 의해 미리 설정된 전압( $V_{pr}(n)$ )이 데이터 라인에 인가되며, 구간 II에서는 원래 표시하고자 한 화상 정보를 포함하는 데이터 전압이 인가된다. 도 1의 전압 파형은 도트 반전 방식일 경우를 가정한 것이다. 즉, 1 게이트 라인 단위로 게이트 라인에 인가되는 전압의 극성이 공통 전압(common voltage)을 기준으로 반전된다. 따라서, 슬레이브 데이터

구동부에 의해 미리 설정되는 전압도 정극성과 부극성에 각각 적용되는 2 레벨을 필요로 한다. 상기 슬레이브 데이터 구동부에서 미리 설정되는 전압은 데이터 전압의 범위를 고려하여 실험적으로 얻어진 특정 값이다.

<16> 그러나, 상기 설명된 마스터-슬레이브 구동 방식에서는 슬레이브 데이터 구동부가 특정 레벨의 전압으로 액정 패널의 데이터 라인을 미리 구동하므로, 상기 구간 II에서 원래 표시하고자 하는 화상 정보를 포함하는 데이터 전압과 상기 특정 레벨의 전압은 그 값이 크게 차이날 수 있다. 따라서, 각 화소에서는 슬레이브 데이터 구동부에 의해 가해진 전압이 상기 차이의 정도에 따라 크게 증가 또는 감소되어야 한다. 이것은 고해상도의 액정 표시 장치에서 각 화소를 충분히 구동하지 못하는 문제를 발생시킨다. 즉, 해상도가 증가하여 1 화소를 구동하는 시간이 감소할 때, 슬레이브 데이터 구동부에 의해 미리 충전된 전압을 목표 레벨로 변화시키는 데에 시간이 소비되므로, 원래 표시하고자 하는 화상 정보를 구동하는 시간이 감소된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명은 상기한 바와 같은 기술적 배경 하에서 종래의 기술적 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 슬레이브 데이터 구동부가 임의의 데이터 라인을 구동함에 있어서, 인접한 라인의 화소에는 화상 데이터 전압의 변화가 매우 작다는 성질을 이용하여 1 수평 주사 기간 이전에 상기 데이터 라인에 인가되었던 전압을 저장한 후, 그 전압의 극성만 반전시켜 상기 데이터 라인에 인가함으로써 마스터-슬레이브 구동시 프리차지 전압과 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 전압 사이의 전압 변화를 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <18> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는,
- <19> 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직으로 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에 형성된 화소로 이루어지는 액정 패널;
- <20> 외부의 그래픽 소스로부터 제공되는 화상 데이터와 동기 신호를 입력받아서 상기 액정 패널의 구동에 필요한 제어 신호를 생성하고, 상기 화상 데이터의 포맷을 변환시키는 타이밍 제어부;
- <21> 상기 액정 패널의 구동에 필요한 계조 전압과 게이트 전압을 생성하는 전압 발생부;
- <22> 상기 게이트 전압을 이용하여 액정 패널의 게이트 라인을 1 수평 주사 기간 단위로 순차적으로 주사하는 게이트 구동부;
- <23> 상기 액정 패널 상의 데이터 라인 별로 상기 타이밍 제어부의 화상 데이터에 맞는 계조 전압을 선택하고, 상기 선택된 전압을 1 수평 주사 기간의 소정 시간 동안 상기 액정 패널 상의 각 데이터 라인에 인가하는 마스터 데이터 구동부; 및,
- <24> 1 주기 이전의 수평 주사 기간 동안 상기 데이터 라인에 인가된 화상 데이터 전압을 저장하고, 상기 저장된 전압의 극성을 반전시킨 후, 상기 수평 주사 기간의 프리차지 기간 동안 상기 액정 패널 상의 데이터 라인에 인가하는 슬레이브 데이터 구동부를 포함한다.

- <25> 상기 슬레이브 데이터 구동부는, 1 주기 이전의 수평 주사 기간 동안 상기 데이터 라인에 인가된 화상 데이터 전압을 저장하기 위한 저장부; 및,
- <26> 상기 저장부에서 저장된 데이터 라인 전압의 극성을 반전시킨 후, 현재의 수평 주사 기간의 프리차지 기간 동안 상기 극성이 반전된 전압을 프리차지 전압으로서 상기 데이터 라인에 인가하는 반전 구동부로 구성된 다수의 구동 회로를 포함하며, 상기 각 구동 회로는 데이터 라인별로 구비되어 있다.
- <27> 상기한 액정 표시 장치에서는, 상기 슬레이브 데이터 구동부가 1 수평 주사 기간 이전에 상기 마스터 데이터 구동부가 데이터 라인에 인가하였던 전압을 저장하고 있다가, 이 전압의 극성을 바꾼 후, 그 다음 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 데이터 라인에 인가한다는 점에 특징이 있다. 통상, 임의의 게이트 라인에 연결된 화소와 그 바로 다음의 인접한 게이트 라인에 연결된 화소 사이에는 그 화상 데이터의 변화가 거의 없으므로, 1 수평 주사 기간 이전의 화상 데이터를 그 다음 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 사용하면, 프리차지 전압과 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 사이의 차이가 크게 감소될 수 있다.
- <28> 상기 설명된 본 발명의 목적, 기술적 구성 및 그 효과는 아래의 실시예에 대한 설명을 통해 보다 명백해질 것이다.
- <29> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정 되지 않는다.

- <30> 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <31> 도 2에는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성이 도시되어 있다.
- <32> 상기 도 2에 도시되어 있듯이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(10), 게이트 구동부(20), 마스터 데이터 구동부(30), 슬레이브 데이터 구동부(40), 타이밍 제어부(50) 및 전압 발생부(60)를 포함한다.
- <33> 상기 액정 패널(10)은 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직으로 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에 형성된 화소를 포함하며, 상기 화소는 매트릭스 구조로 배치되어 있다. 상기 각 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 게이트 전극과 소스 전극이 각각 연결되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 캐패시터(도시하지 않음) 및 스토리지 캐패시터(storage capacitor)(도시하지 않음)를 포함한다. 이러한 화소 구조에서는 게이트 구동부(20)에 의해 해당 게이트 라인에 게이트 온 전압이 펄스 형태로 인가되면, 상기 게이트 라인에 연결된 화소의 박막 트랜지스터가 턴온되고, 이어서, 상기 슬레이브 데이터 구동부(40)에 의해 각 데이터 라인에 프리차지 전압이 인가되고, 순차적으로, 상기 마스터 데이터 구동부(30)에 의해 각 데이터 라인에 화소 정보를 포함하는 전압이 인가된다. 이 전압은 해당 화소의 박막 트랜지스터를 거쳐 화소 캐패시터와 유지 캐패시터에 인가되어, 이를 캐패시터가 구동됨으로써 소정의 표시 동작이 이루어 진다.
- <34> 본 발명의 액정 표시 장치에서는 상기 슬레이브 데이터 구동부(40)가 1 수평 주사 기간 이전에 상기 마스터 데이터 구동부(30)가 데이터 라인에 인가하였던 전압을 저장하

고 있다가, 이 전압의 극성을 바꾼 후(극성 반전 구동 방식이 적용될 경우를 가정함), 그 다음 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 데이터 라인에 인가한다는 점에 특징이 있다. 통상, 임의의 게이트 라인에 연결된 화소와 그 바로 다음의 인접한 게이트 라인에 연결된 화소 사이에는 그 화상 데이터의 변화가 거의 없으므로, 1 수평 주사 기간 이전의 화상 데이터를 그 다음 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 사용하면, 프리차지 전압과 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 사이의 차이가 크게 감소된다. 이것은 프리차지 전압에서 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 전압으로 변화하는 시간을 단축시키며, 이에 따라, 액정 구동 시간이 감소되고, 액정 충전 특성이 향상된다.

<35> 상기 타이밍 제어부(50)는 외부의 그래픽 소스(graphic source, 도시하지 않음)로부터 입력되는 RGB 화상 데이터(RGB Data), 동기 신호(Sync)를 제공받아서, 상기 마스터 데이터 구동부(30)에 맞게 상기 RGB 화상 데이터(RGB Data)의 데이터 포맷(format)을 변환하고, 상기 액정 패널(10)의 구동을 위하여 게이트 구동부(20)와, 마스터 및 슬레이브 데이터 구동부(30, 40)에서 필요로 하는 제어신호(CONT, SW)를 생성하여 출력시킨다.

<36> 상기 전압 발생부(60)는 액정 패널(10)의 데이터 라인과 게이트 라인에 실제로 인가하기 위한 전압인 계조 전압(Vgray)과 게이트 온/오프 전압(Vgate)을 생성하여 출력시킨다. 상기 계조 전압(Vgray)은 다수의 전압 레벨을 가지며, 상기 마스터 데이터 구동부(30)에 전송된다. 상기 마스터 데이터 구동부(30)는 상기 타이밍 제어부(50)에서 제공된 RGB 화상 데이터에 따라 상기 계조 전압(Vgray)을 선택하고, 이 선택된 전압으로 액정 패널(10)을 구동한다. 또한, 상기 게이트 구동부(20)는 상기 게이트 온/오프 전압

(Vgate)으로 액정 패널(10)을 구동하며, 게이트 온 전압을 게이트 라인에 순차적으로 인가함으로써 각 게이트 라인에 연결된 화소를 1 수평 주사 기간 단위로 선택한다.

<37> 상기 마스터 데이터 구동부(30)는 다수의 데이터 구동 IC(data driver IC)로 이루어진다. 상기 마스터 데이터 구동부(30)는 상기 타이밍 제어부(50)로부터 공급되는 RGB 화상 데이터를 순차적으로 래치(latch)시켜서 점순차 방식의 데이터 배열을 선순차 방식으로 바꾸고, 각 화상 데이터에 맞는 계조 전압을 선택하여 병렬적으로 배열한 후, 이 전압들을 화상 데이터 전압으로서 액정 패널(10) 상의 각 데이터 라인에 동시에 인가한다.

<38> 상기 슬레이브 데이터 구동부(40)는 상기 액정 패널(10) 상의 데이터 라인마다 일대일로 대응하도록 구비된 다수의 구동 회로로 이루어지며, 각 구동 회로의 구조는 도 3에 도시되어 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 슬레이브 데이터 구동부(40)는 1 수평 주사 기간 이전에 데이터 라인에 인가되었던 화상 데이터를 저장하고 있으며, 극성 반전 구동 방식이 적용될 경우, 상기 저장된 화상 데이터의 극성을 반전시킨 후, 해당 데이터 라인에 다시 인가한다.

<39> 다음으로, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치에 적용되는 슬레이브 데이터 구동부의 구동 회로에 대해 설명한다.

<40> 도 3에는 상기 도 2의 슬레이브 데이터 구동부(40)를 구성하는 구동 회로의 일례가 도시되어 있고, 도 4에는 상기 도 3의 각 노드 및 스위칭 신호의 파형이 도시되어 있다

- <41> 상기 도 3의 구동 회로는 액정 패널(10) 상의 각 데이터 라인마다 하나씩 구비되어 있다. 상기 구동 회로는 이전 수평 주사 기간 동안 데이터 라인에 인가되던 화상 데이터 전압을 저장하기 위한 캐패시터(Cs), 데이터 라인과 상기 캐패시터 사이에 연결된 스위칭 소자(SW2), 반전 입력단(-)과 출력단이 서로 연결되고 비반전 입력단(+)은 상기 캐패시터(Cs)와 스위칭 소자(SW2)의 접점에 연결되도록 구성된 연산 증폭기(OP1), 비반전 입력단(+)에 공통 전압(Vcom)이 연결되고 반전 입력단(-)과 출력단이 저항(R2)을 통해 연결되도록 구성된 연산 증폭기(OP2), 상기 연산 증폭기(OP1)의 출력단과 상기 연산 증폭기(OP2)의 반전 입력단(-) 사이에 연결된 저항(R1), 상기 연산 증폭기(OP2)의 출력단과 상기 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 소자(SW1)를 포함한다.
- <42> 상기 연산 증폭기(OP1)는 에미터 팔로워(emitter floower)의 연결 상태를 가지며, 일종의 버퍼(buffer)로서 동작하여 비반전 입력단의 전압을 출력단에 제공한다. 상기 연산 증폭기(OP2)는 일반적인 가산기(adder)로 동작하며, 반전 입력단(-) 전압의 극성을 반전시킨 후, 상기 반전된 전압을 비반전 입력단(+)의 전압과 합하여 출력단에 제공한다.
- <43> 상기 스위칭 소자(SW1, SW2)는 상기 타이밍 제어부(50)에서 제공되는 제어신호(SW)에 의해 그 스위칭 상태가 제어되며, 1 수평 주사 기간 중 소정의 프리차지 기간 동안에는 상기 스위칭 소자(SW1)가 턴온되고, 나머지 기간 동안에는 상기 스위칭 소자(SW2)가 턴온된다. 즉, 두 스위칭 소자(SW1, SW2)는 서로 교대로 턴온된다.
- <44> 도 4의 과형도를 참조하면, 1 수평 주사 기간의 프리차지 기간이 시작되기 전에는, 상기 스위칭 소자(SW1)가 오프 상태이고 상기 스위칭 소자(SW2)가 온 상태이다. 이 때에는 상기 마스터 데이터 구동부(30)에 의해 바로 직전 수평 주사 기간의 화상 데이터 전

압이 상기 데이터 라인에 인가된다. 이와 동시에, 스위칭 소자(SW2)가 온 상태이므로, 상기 데이터 라인 전압은 캐패시터(Cs)에 충전된다. 도 4에서 노드 C의 전압  $\Delta V_d$ 는 직전 수평 주사 기간의 데이터 라인에 인가된 화상 데이터 전압을 나타낸다. 상기 연산 증폭기(OP1)의 출력단인 노드 A의 전압은 상기 캐패시터(Cs)에 충전된 전압이 그대로 나타난다. 상기 노드 A의 전압은 연산 증폭기(OP2)에 의해 반전된 후, 공통 전압( $V_{com}$ )과 합해져서 연산 증폭기(OP2)의 출력단인 노드 B에 나타난다. 그러나, 스위칭 소자(SW1)가 오프 상태이므로, 상기 노드 B의 전압은 데이터 라인으로 전달되지 않는다.

<45> 한편, 상기 연산 증폭기(OP2)에서는 공통 전압( $V_{com}$ )이 반전된 전압과 합해지는데, 이것은 극성 반전이 공통 전압( $V_{com}$ )을 기준으로 이루어질 경우를 가정한 것이다. 즉, 상기 연산 증폭기(OP2)의 비반전 입력단에 연결되는 바이어스 전압은 극성 반전의 기준 전압이며, 본 발명의 기술적 범위는 공통 전압을 기준으로 극성 반전을 하는 경우뿐만 아니라, 다른 기준 전압이 적용될 경우도 포함하고 있다.

<46> 이어서, 다음의 수평 주사 기간이 시작된다. 수평 주사 기간의 처음 단계는 프리차지 기간이며, 이 경우에는 상기 스위칭 소자(SW1)가 턴온되고 상기 스위칭 소자(SW2)가 턴오프된다. 따라서, 노드 B의 전압이 노드 C를 거쳐 데이터 라인에 인가된다. 즉, 바로 직전의 수평 주사 기간 동안 데이터 라인에 인가되었던 전압이 현재의 수평 주사 기간의 프리차지 기간 동안 프리차지 전압으로서 사용된다.

<47> 상기 프리차지 기간이 완료되면, 스위칭 소자(SW1)는 턴오프되고, 상기 스위칭 소자(SW2)는 턴온된다. 이 경우에는, 상기 마스터 데이터 구동부(30)에서 화상 데이터 전압이 상기 데이터 라인에 인가되며, 상기 데이터 라인의 전압은 앞서 설명한 바와 같이 스위칭 소자(SW2)의 턴온에 의해 캐패시터(Cs)에 충전된다.

<48> 도 4의 노드 C 전압의 파형을 참조하면, 프리차지 기간 동안에 바로 직전 수평 주사 기간에 데이터 라인에 인가되었던 전압으로 프리차지가 이루어짐으로써 액정 화소에 충전되는 전압의 변화가 종래에 비해 훨씬 감소됨을 알 수 있다. 종래에는 특정 레벨의 프리차지 전압이 사용되었기 때문에, 충전하고자 하는 화상 데이터 전압과 프리차지 전압 사이에 큰 차이가 발생하는 경우가 있으며, 본 발명의 액정 표시 장치는 이러한 문제점을 해결할 수 있다. 왜냐하면, 인접한 게이트 라인에 연결된 화소에 인가되는 화상 데이터 전압은 그 변화가 매우 작기 때문에, 1 수평 주사 기간 이전의 화상 데이터 전압을 현재의 수평 주사 기간의 프리차지 전압으로 사용하면, 프리차지 전압과 실제 표시하고자 하는 화상 데이터 전압 사이의 전압차가 크게 감소될 수 있다.

<49> 한편, 본 발명의 액정 표시 장치에 적용되는 슬레이브 데이터 구동 회로는 정밀한 프리차지 전압의 제어를 필요로 하지 않으므로, 설계하기가 쉽고 공정 마진도 증가된다. 따라서, 종래의 슬레이브 데이터 구동 회로에 비해 크게 부품 가격을 상승시키지 않으면서 충전 특성 개선의 효과는 매우 크다.

### 【발명의 효과】

<50> 이상으로 설명된 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 1 수평 주사 기간 직전에 데이터 라인에 인가되었던 전압을 저장한 후, 그 전압의 극성만 반전시켜 상기 데이터 라인에 인가함으로써 마스터-슬레이브 구동시 프리차지 전압과 원래 표시하고자 하는 화상 데이터 전압 사이의 전압 변화를 감소시킬 수 있으며, 결과적으로, 액정 표시 장치의 충전 특성을 향상시킬 수 있다.

<51> 위와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의

1020020042656

출력 일자: 2003/2/6

기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직으로 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에 형성된 화소로 이루어지는 액정 패널;

외부의 그래픽 소스로부터 제공되는 화상 데이터와 동기 신호를 입력받아서 상기 액정 패널의 구동에 필요한 제어 신호를 생성하고, 상기 화상 데이터의 포맷을 변환시키는 타이밍 제어부;

상기 액정 패널의 구동에 필요한 계조 전압과 게이트 전압을 생성하는 전압 발생부;

상기 게이트 전압을 이용하여 액정 패널의 게이트 라인을 1 수평 주사 기간 단위로 순차적으로 주사하는 게이트 구동부;

상기 액정 패널 상의 데이터 라인 별로 상기 타이밍 제어부의 화상 데이터에 맞는 계조 전압을 선택하고, 상기 선택된 전압을 1 수평 주사 기간의 소정 시간 동안 상기 액정 패널 상의 각 데이터 라인에 인가하는 마스터 데이터 구동부; 및,

1 주기 이전의 수평 주사 기간 동안 상기 데이터 라인에 인가된 화상 데이터 전압을 저장하고, 상기 저장된 전압의 극성을 반전시킨 후, 상기 수평 주사 기간의 프리차지 기간 동안 상기 액정 패널 상의 데이터 라인에 상기 극성 반전된 전압을 프리차지 전압으로서 인가하는 슬레이브 데이터 구동부를 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 마스터 데이터 구동부와 상기 슬레이브 데이터 구동부는 상기 액정 패널의 상하에 각각 배치되며, 1 수평 주사 기간의 프리차지 기간에는 상기 슬레이브 데이터 구동부가 상기 액정 패널 상의 데이터 라인에 프리차지 전압을 인가하고, 1 수평 주사 기간의 나머지 기간에는 상기 마스터 데이터 구동부가 화상 데이터 전압을 상기 액정 패널 상의 데이터 라인에 인가함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 슬레이브 데이터 구동부는,

1 주기 이전의 수평 주사 기간 동안 상기 데이터 라인에 인가된 화상 데이터 전압을 저장하기 위한 저장부;

상기 저장부에서 저장된 데이터 라인 전압의 극성을 반전시킨 후, 현재의 수평 주사 기간의 프리차지 기간 동안 상기 극성이 반전된 전압을 프리차지 전압으로서 상기 데이터 라인에 인가하는 반전 구동부로 구성된 다수의 구동 회로를 포함하며, 상기 각 구동 회로는 데이터 라인별로 구비됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서,

상기 저장부는

데이터 라인의 화상 데이터 전압을 저장하기 위한 캐패시터;

상기 캐패시터와 데이터 라인 사이에 연결되어 수평 주사 기간 중 데이터 라인에  
화상 데이터 전압이 인가되는 동안 턴온되는 스위칭 소자; 및,  
상기 캐패시터에 저장된 전압을 베퍼링시키는 연산 증폭기를 포함함을 특징으로 하  
는 액정 표시 장치.

#### 【청구항 5】

제3항에 있어서,

상기 반전 구동부는

상기 저장부에 저장된 화상 데이터 전압의 극성을 반전시키고, 소정의 극성 반전의  
기준 전압을 상기 극성이 반전된 화상 데이터 전압에 합하는 연산 증폭기와,  
상기 연산 증폭기의 출력단과 상기 데이터 라인 사이에 연결되어, 1 수평 주사 기  
간의 프리차지 기간 동안 턴온되는 스위칭 소자를 포함함을 특징으로 하는 액정 표시 장  
치.

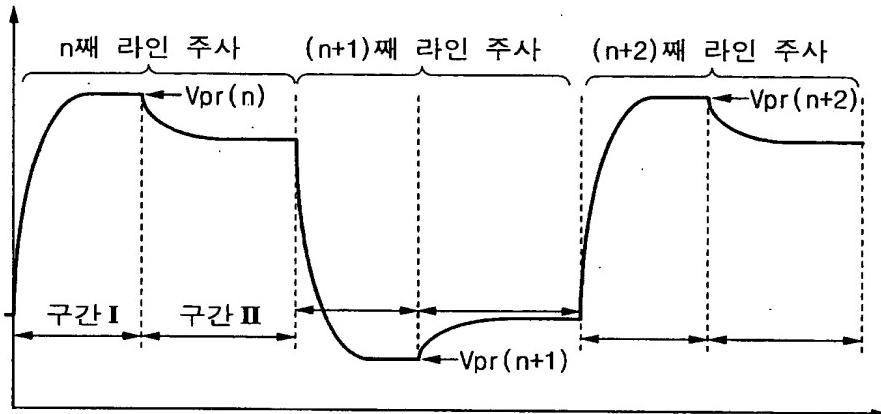
#### 【청구항 6】

제5항에 있어서,

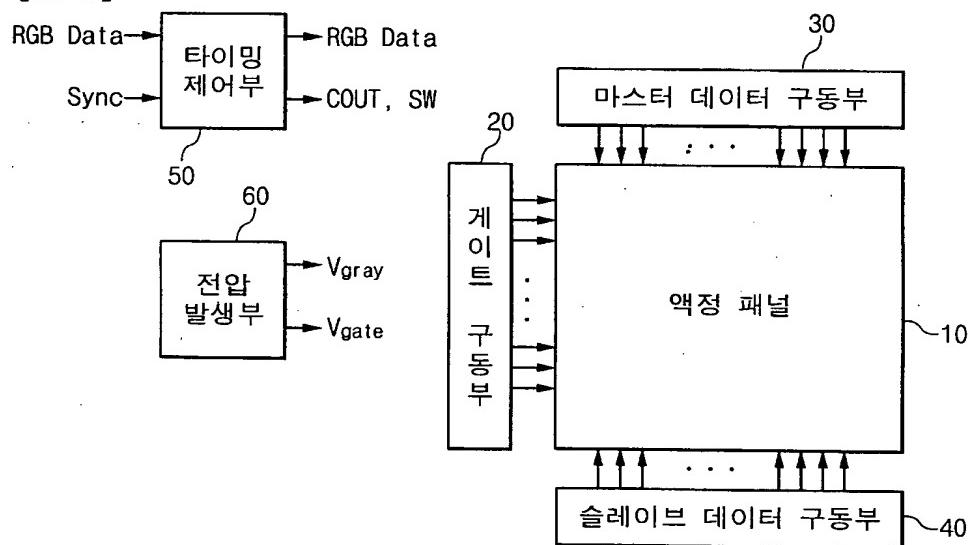
상기 극성 반전의 기준 전압은 공통 전압임을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 【도면】

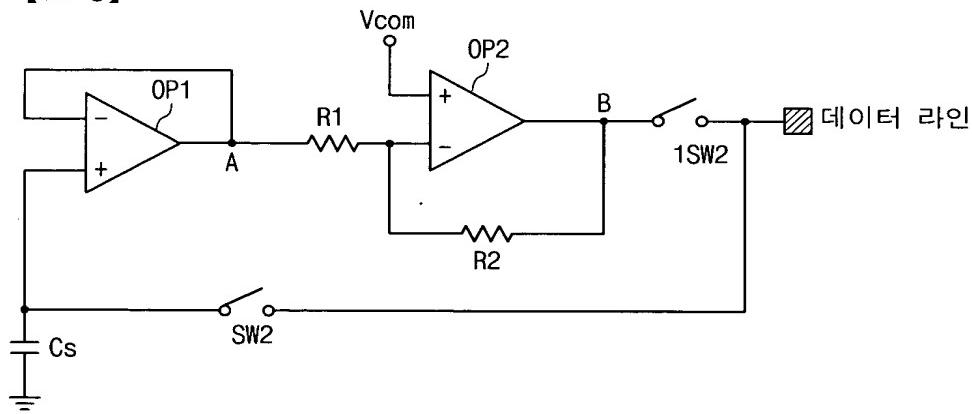
【도 1】



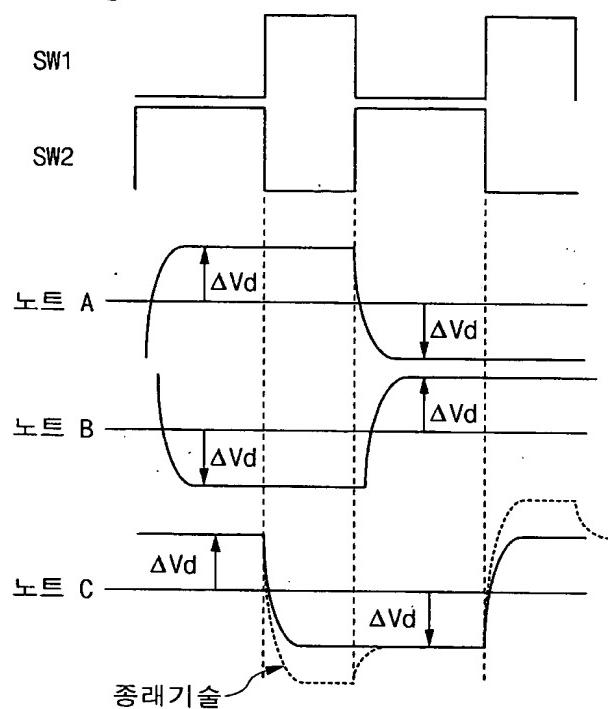
【도 2】



【도 3】



【도 4】





Creation date: 09-16-2003

Indexing Officer: ATANTU - AFEWORK TANTU

Team: OIPEScanning

Dossier: 10617811

Legal Date: 08-28-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	FRPR	23

Total number of pages: 23

Remarks:

Order of re-scan issued on .....